

Тема: Аміни

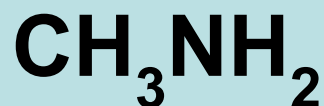


Аміни - органічні похідні аміаку NH_3 , в молекулі якого один, два або три атоми гідрогену заміщені на вуглеводневі радикали:
 RNH_2 , R_2NH , R_3N

Класифікація амінів

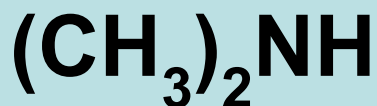
За кількістю радикалів, пов'язаних з атомом нітрогену

Первинні



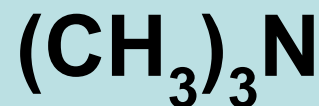
Метил
амін

Вторинні



Диметил
амін

Третинні



Триметил
амін

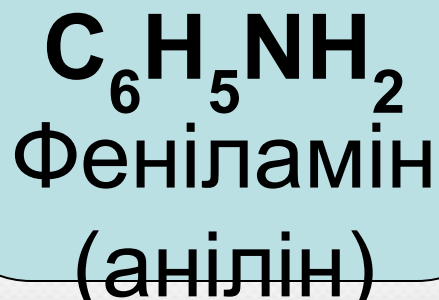
Класифікація амінів

За характером вуглеводневого радикала

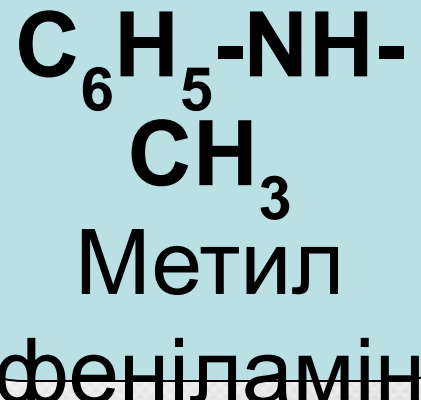
Аліфатичні



Ароматичні



Змішані



Номенклатура амінів.

- У більшості випадків назви амінів утворюють з назв вуглеводневих радикалів і суфікса амін.
- Різні радикали перераховуються в алфавітному порядку.

$\text{CH}_3\text{-NH}_2$ метиламіни

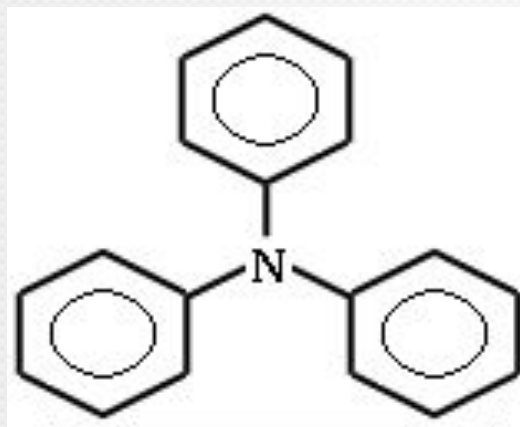
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ етиламін

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$ етилметиламін

Номенклатура амінів.

- За наявності однакових радикалів використовують префікси **ди-** і **три-**.

$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ диметиламін



Трифеніламін

Номенклатура амінів.

- Первинні аміни часто називають як похідні вуглеводнів, у молекулах яких один або кілька атомів гідрогену заміщені на аміногрупи-NH₂.

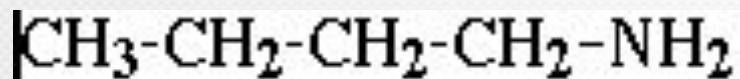
CH₃-CH₂-CH₂-NH₂ пропанамін-1

H₂N-CH₂-CH₂-CH(NH₂)-CH₃ бутандіамін-1, 3

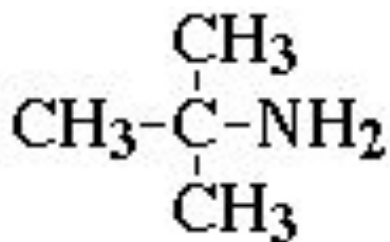
Ізомерія амінів.

- **Структурна ізомерія :**

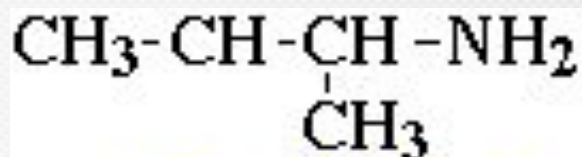
А) карбонового ланцюгу, починаючи з $C_4H_9NH_2$:



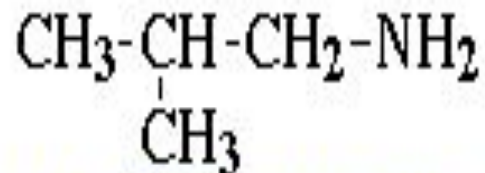
н.бутил амін



трет.бутил амін



втор.бутиламін

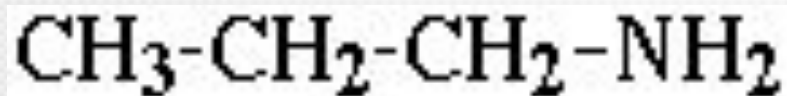


ізобутил амін

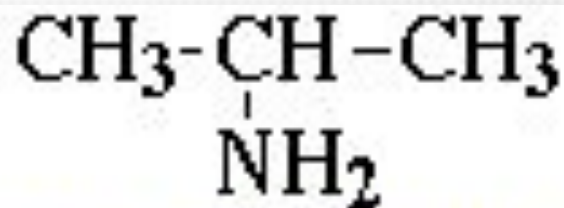
Ізомерія амінів.

- **Структурна ізомерія :**

Б) положення аміногрупи, починаючи з $C_3H_7NH_2$:



пропан амін -1

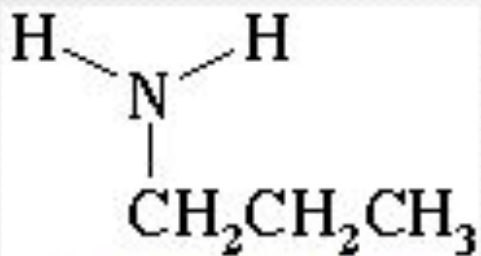


пропан амін - 2

Ізомерія амінів.

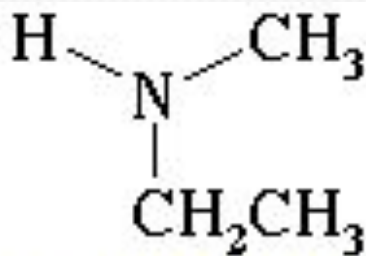
- **Структурна ізомерія :**

В) ізомерія аміногрупи, пов'язана з зміненням ступеня заміщення атомів гідрогену біля нітрогену, тобто між типами амінів:



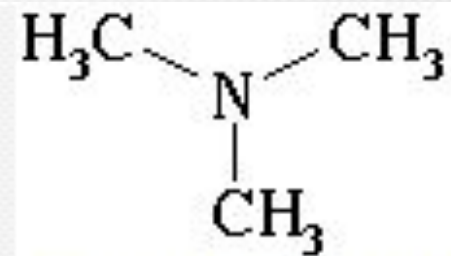
Пропіл
амін

(первинний)



Етилметил
амін

(вторинний)



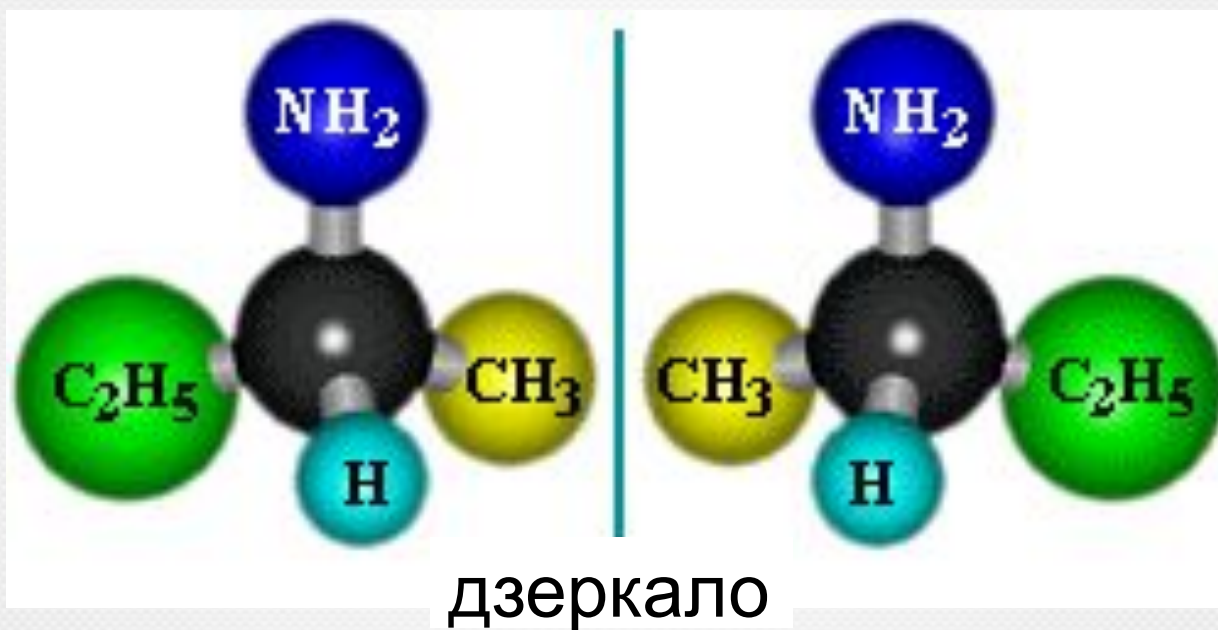
Триметил
амін

(третинний)

Ізомерія амінів.

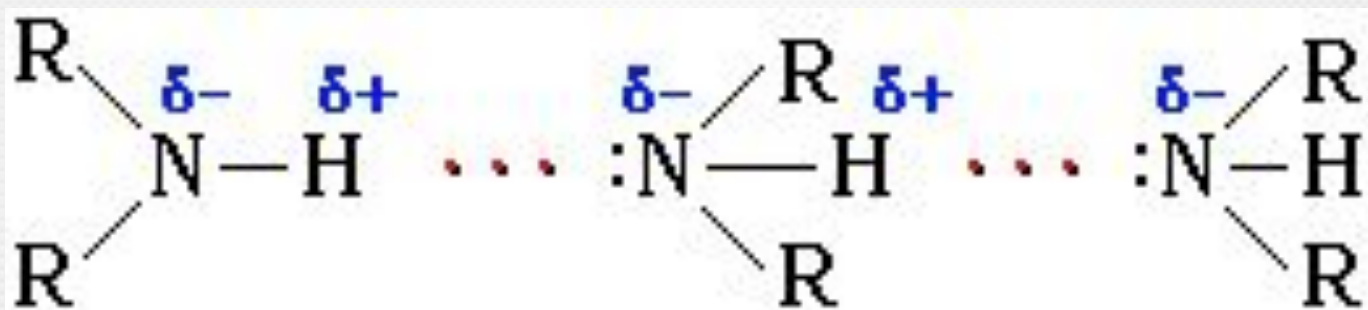
- **Просторова ізомерія:**

Можлива оптична ізомерія починаючи з



Фізичні властивості амінів

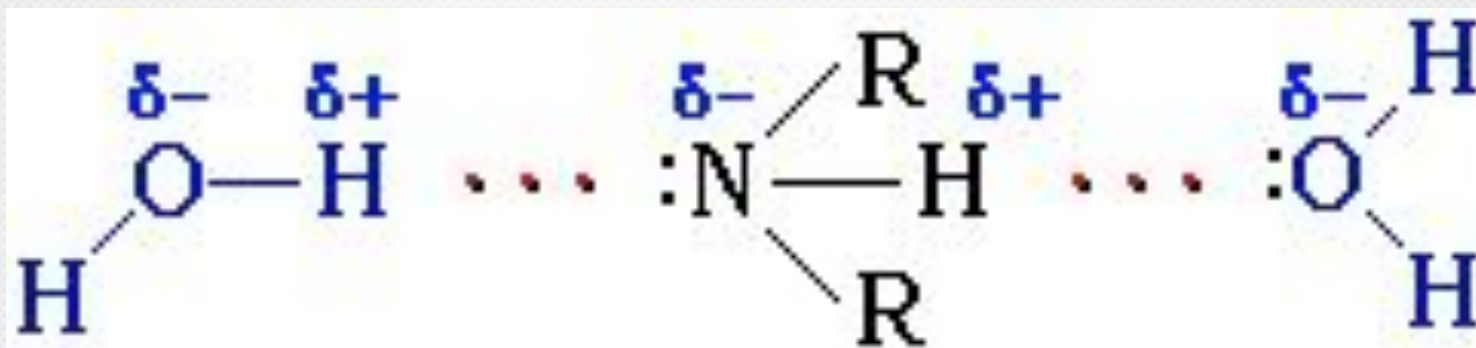
- Зв'язок N-H є полярним, тому первинні і вторинні аміни утворюють міжмолекулярні водневі зв'язки (кілька слабші, ніж H-зв'язки з участю групи O-H).



Асоціація амінів

Фізичні властивості амінів

- Аміни здатні до утворення водневих зв'язків з водою:



Гідротація амінів

Фізичні властивості амінів

$C_1 - C_4 - NH_2$ низчі аміни – гази
(з запахом аміака)

$C_5 - C_9 - NH_2$ середні аміни – рідини

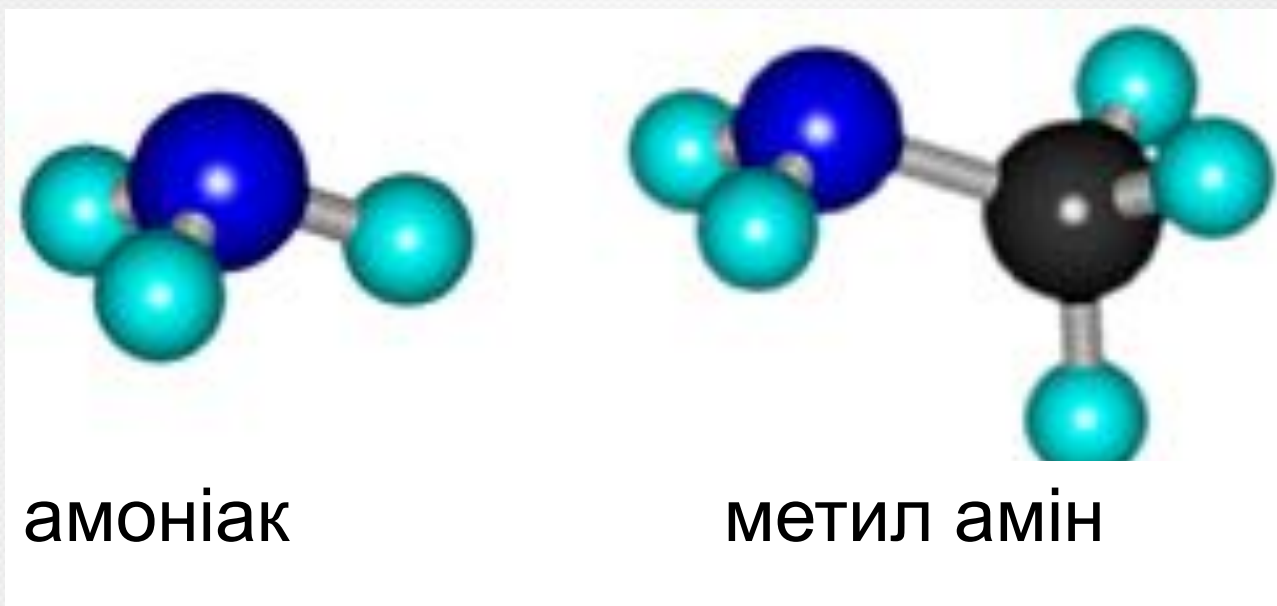
$>C_9 - NH_2$ вищі аміни – тверді речовини

Mr, $t_{\text{кип}}$
зростає

Р у H_2O
Зменшує
ться

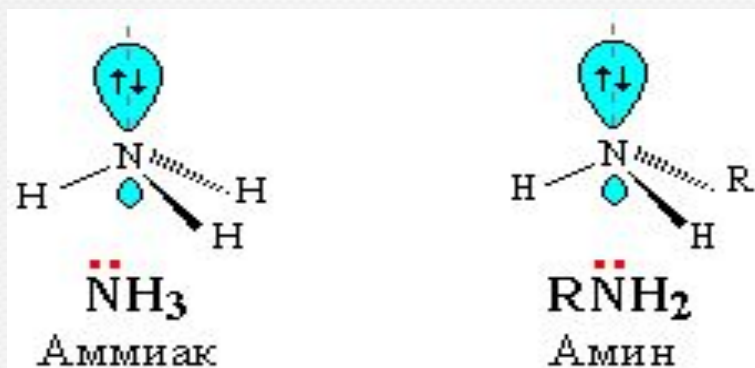
Хімічні властивості амінів

- Аміни мають схожу з аміаком будову і виявляють подібні йому властивості.



Хімічні властивості амінів

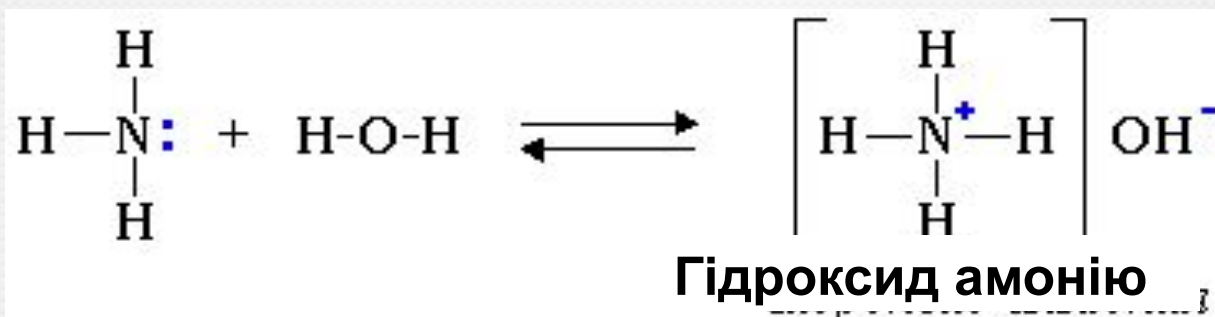
- Як в аміаку, так і в аміні атом нітрогену має неподільну пару електронів



- Тому аміни і амоніак мають властивості основ (акцепторів протона) і нуклеофільних реагентів (часток, здатних надати пару електронів для зв'язку з атомом карбону).

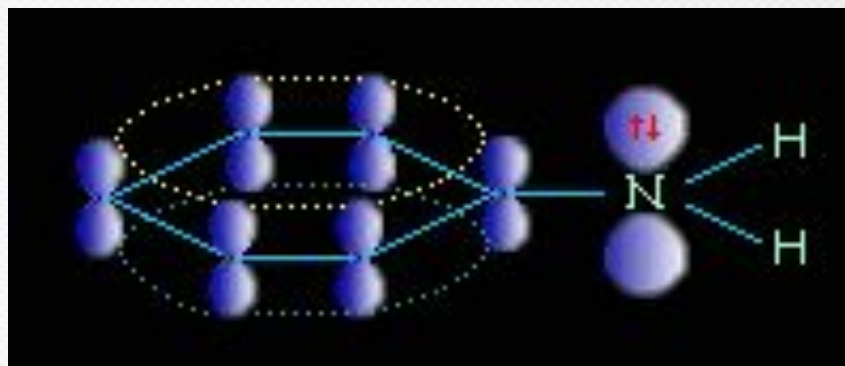
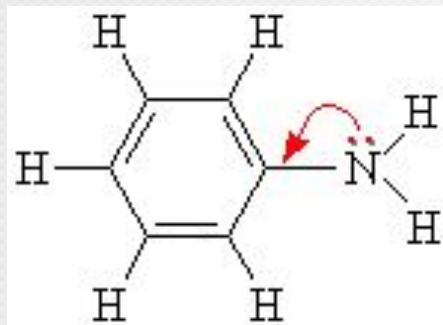
Хімічні властивості амінів

1. Водні розчини аліфатичних амінів проявляють лужну реакцію, тому що при їх взаємодії з водою утворюються гідроксиди алкіламмонія, аналогічні гідроксиду амонію:



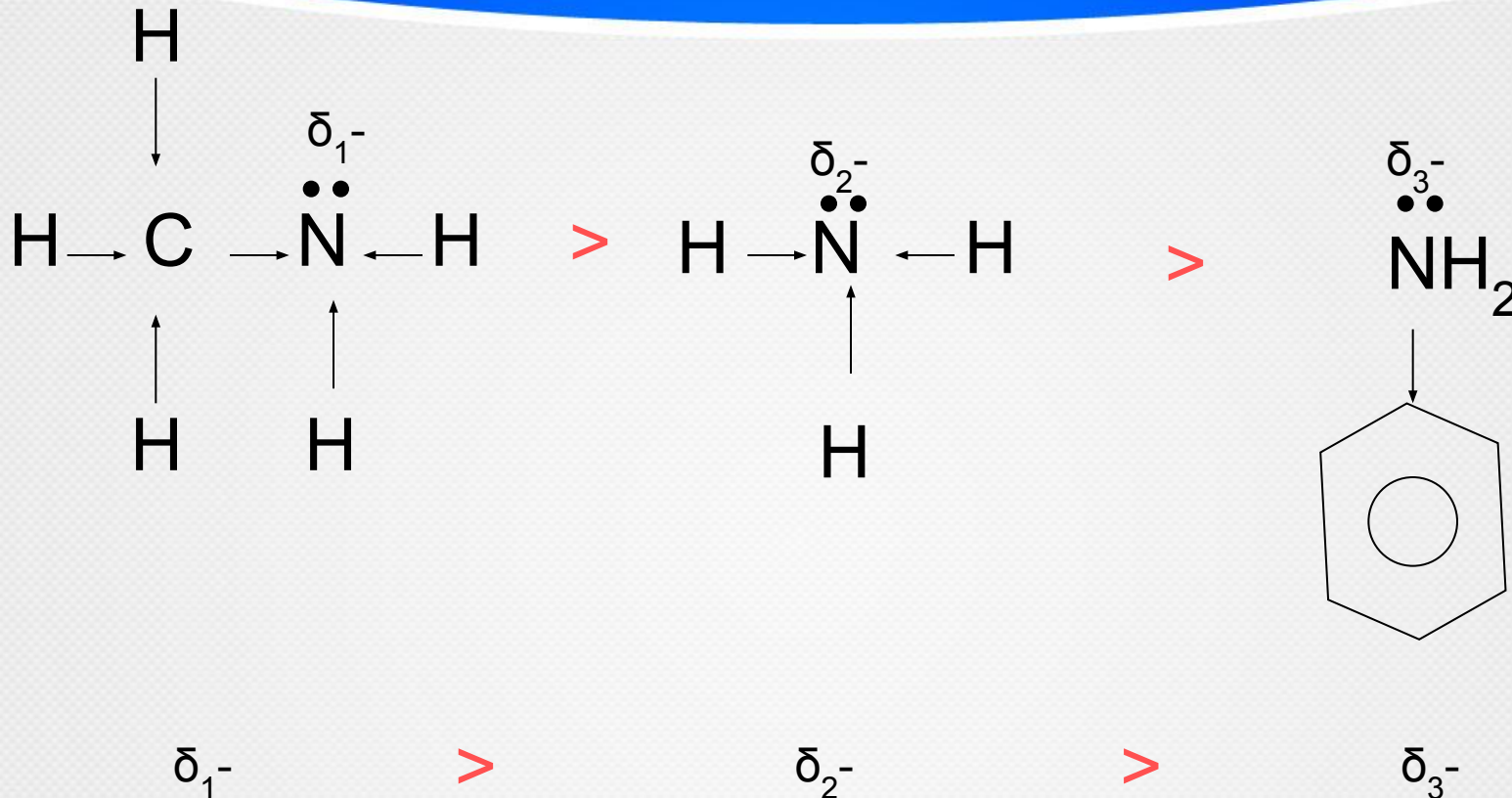
Хімічні властивості амінів

- Ароматичні аміни є слабшими основами, ніж амоніак, оскільки неподілена електронна пара атома нітрогену зміщується в бік бензольного кільця, вступаючи в пару з його π -електронами.



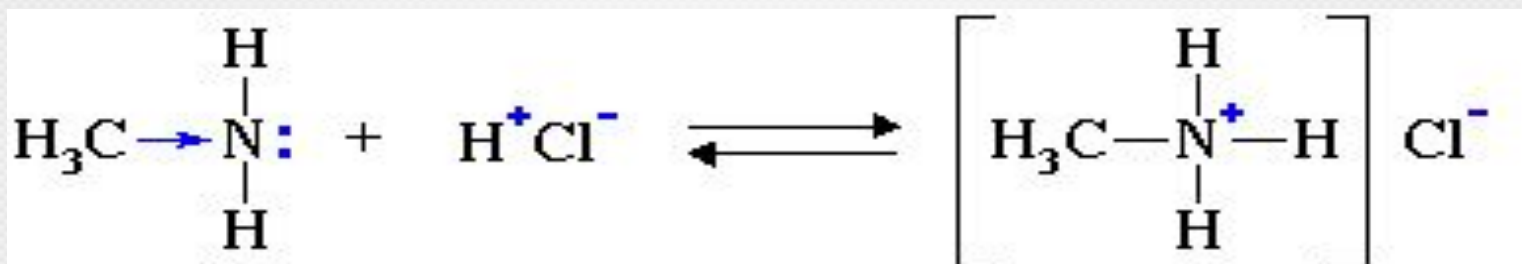
Тому анілін взаємодіє лише з сильними кислотами (HCl , H_2SO_4) і, на відміну від аліфатичних амінів та амоніаку, не утворює з водою гідроксиду.

Порівняння основних властивостей амоніаку та амінів



Хімічні властивості амінів

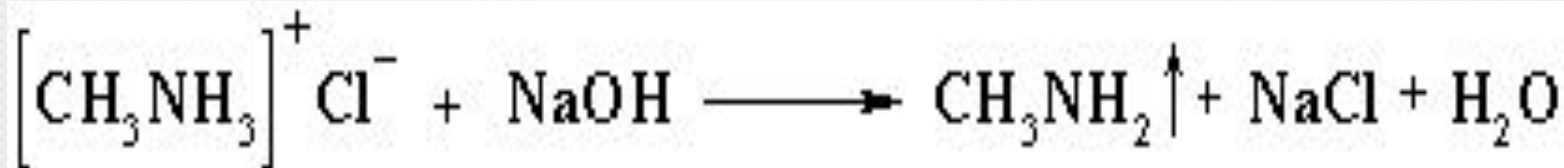
- Взаємодіючи з кислотами, аміни утворюють солі:



хлорид метил амонію

Солі амінів - тверді речовини, добре розчинні у воді.

Луги (більш сильні основи) легко витісняють з них аміни:



Хімічні властивості амінів

- **Окислення амінів**

Аліфатичні аміни окислюються під дією сильних окислювачів. На відміну від амоніаку, нижчі газоподібні аміни здатні займатися від відкритого полум'я.

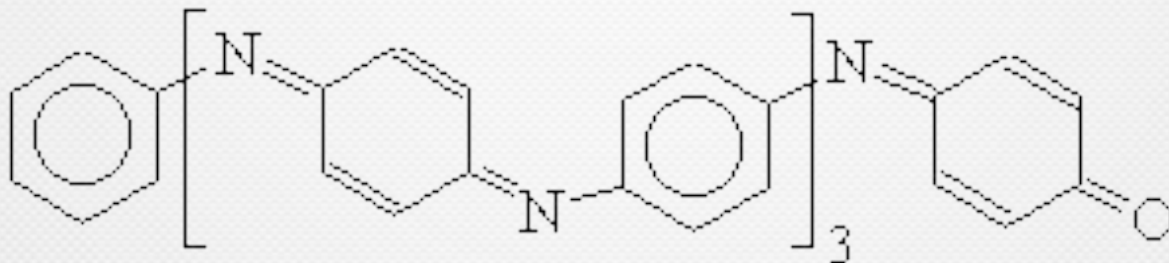
Реакція горіння (повного окислення) амінів на прикладі метиламіну:



Хімічні властивості амінів

- Ароматичні аміни легко окислюються навіть киснем повітря. Будучи в чистому вигляді безбарвними речовинами, на повітрі вони темніють. Неповне окислення ароматичних амінів використовується у виробництві барвників. Ці реакції зазвичай дуже складні.

Наприклад, дією на анілін дихроматом калію в кислому середовищі отримують барвник аніліновий чорний, що представляє собою суміш складних з'єднань. Один з компонентів цього барвника має формулу:



Хімічні властивості амінів

- *Взаємодія з нітритною кислотою*

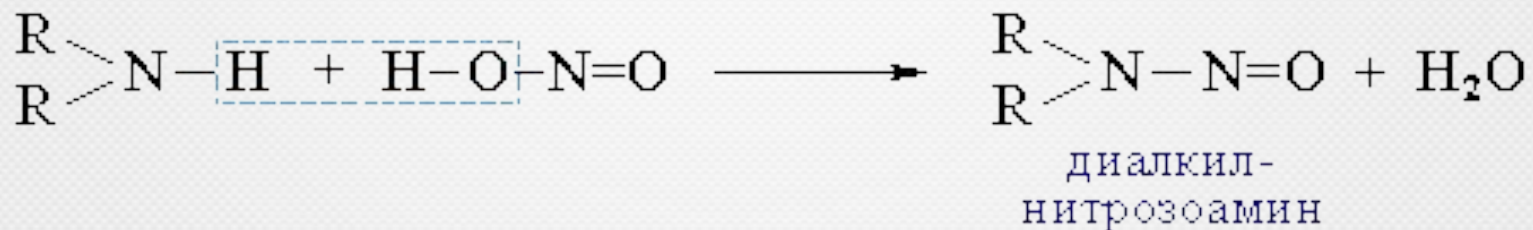
А) Первинні аліфатичні аміни з HNO_2 утворюють спирти. Характерною ознакою реакції є виділення азоту (дезамінування амінів):



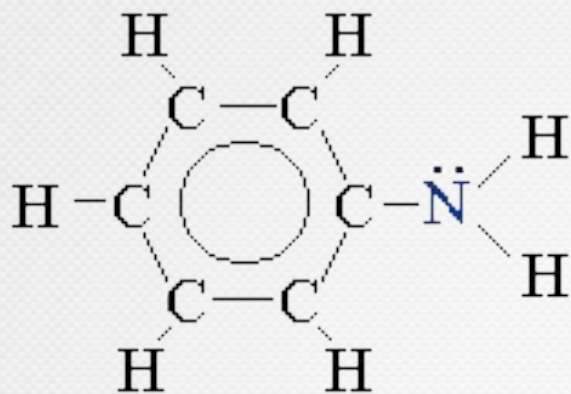
Хімічні властивості амінів

- *Взаємодія з нітритною кислотою*

Б) Вторинні аміни (аліфатичні, ароматичні і змішані) під дією HNO_2 перетворюються на нітрузоаміни $\text{R}_2\text{N}-\text{N}=\text{O}$ - Маслянисті речовини жовтого кольору (нітрузо - назва групи- $\text{N}=\text{O}$):



Анілін

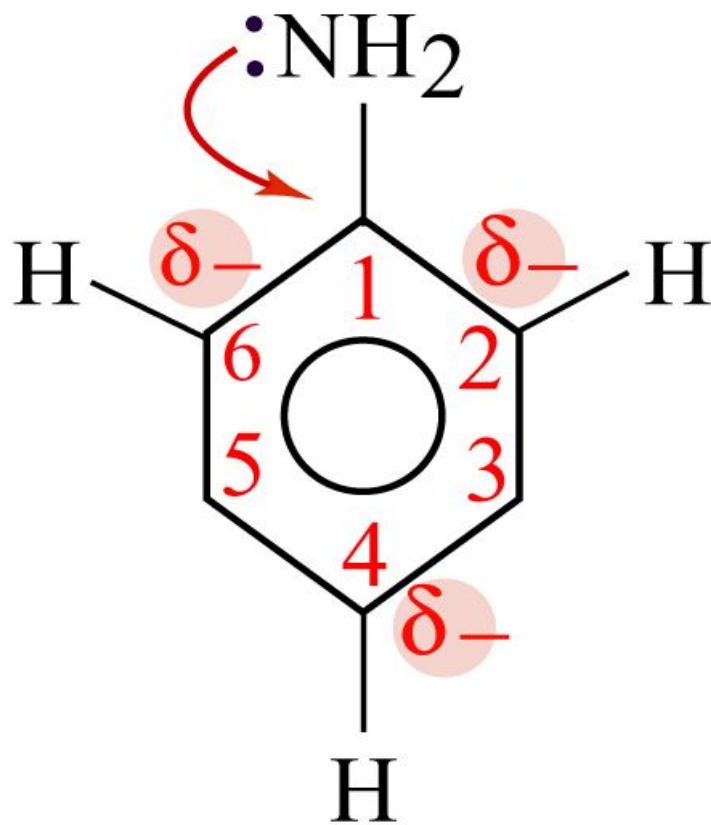


Структурна формула

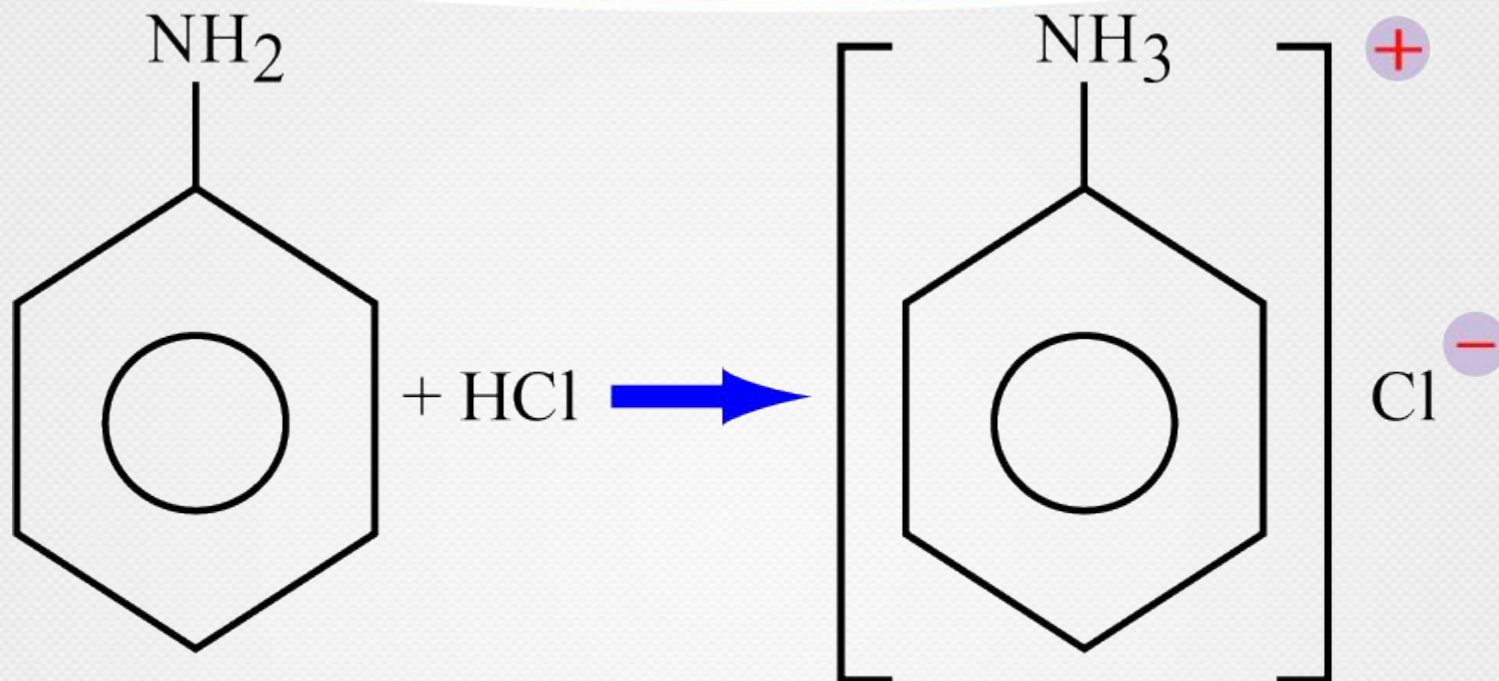


Модель молекули

Перерозподіл електронної густини в молекулі аніліну



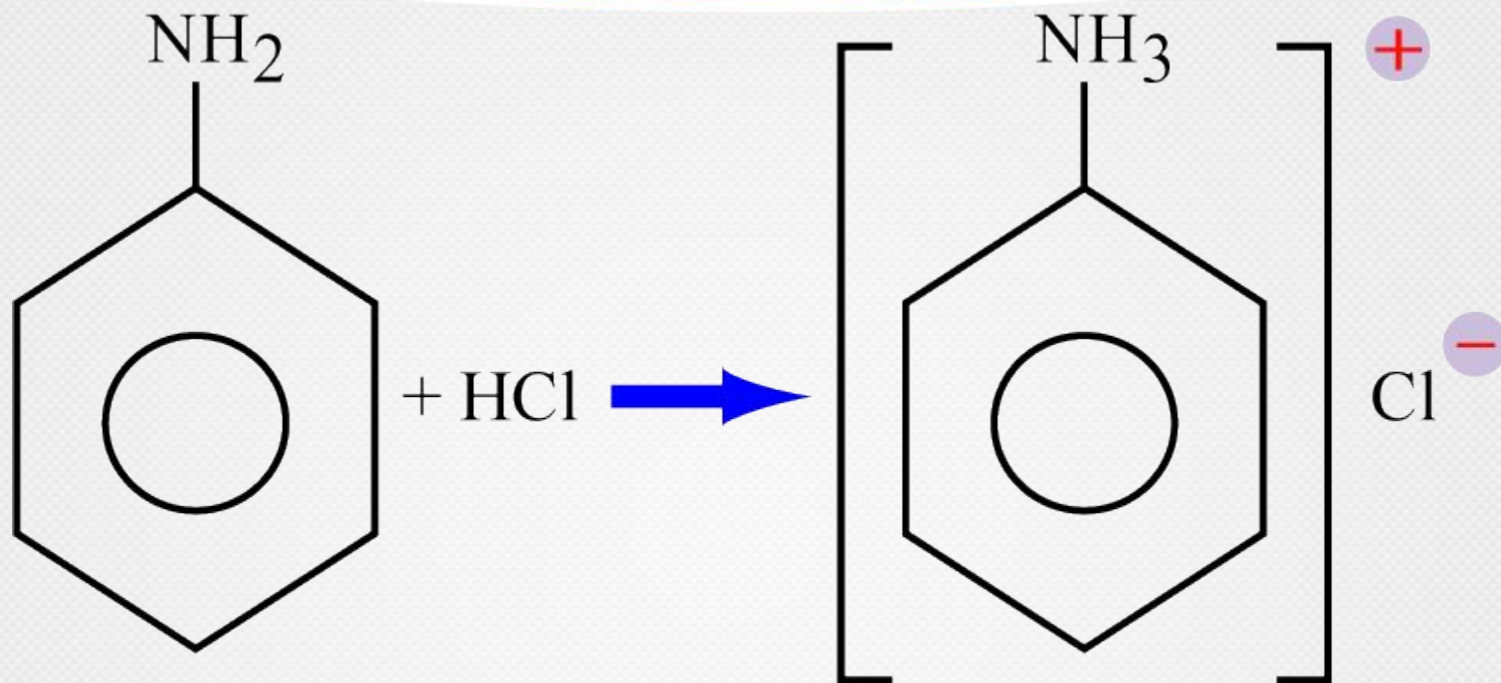
Хімічні властивості аніліна



Анілін

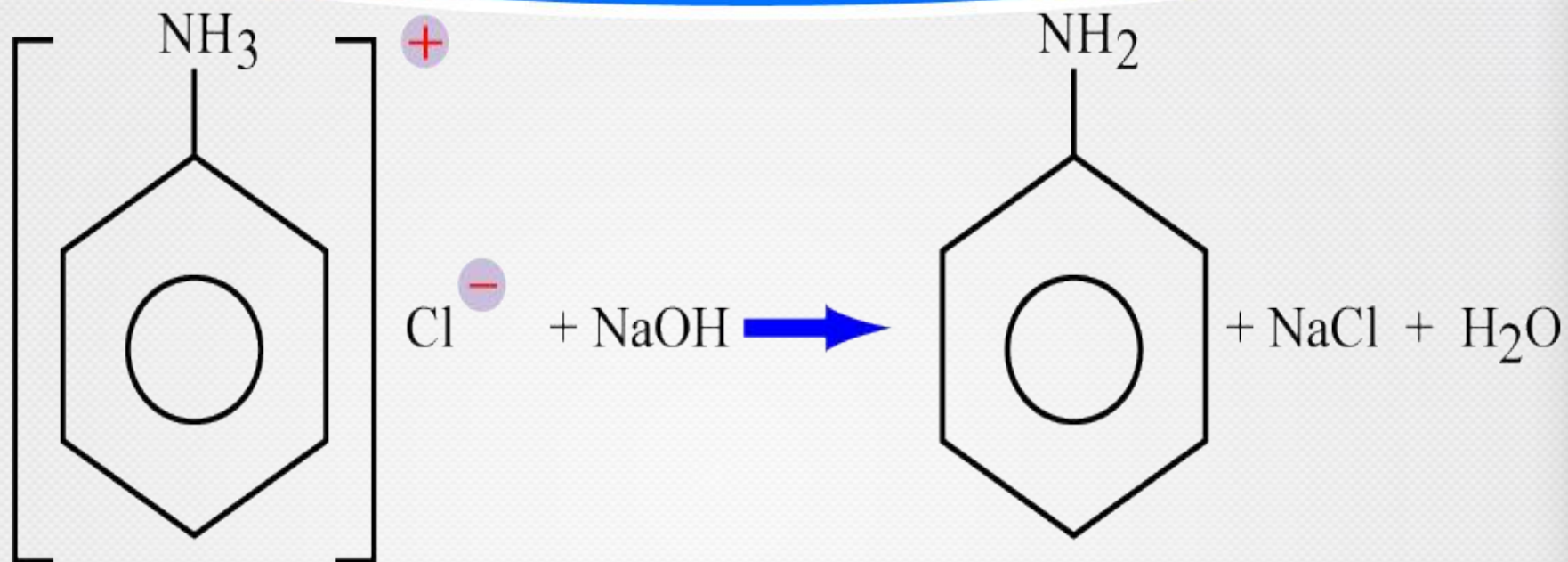
хлорид феніламонія

Хімічні властивості аніліна



анилин

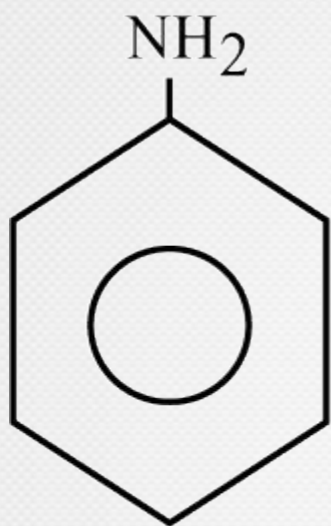
хлорид фениламмония



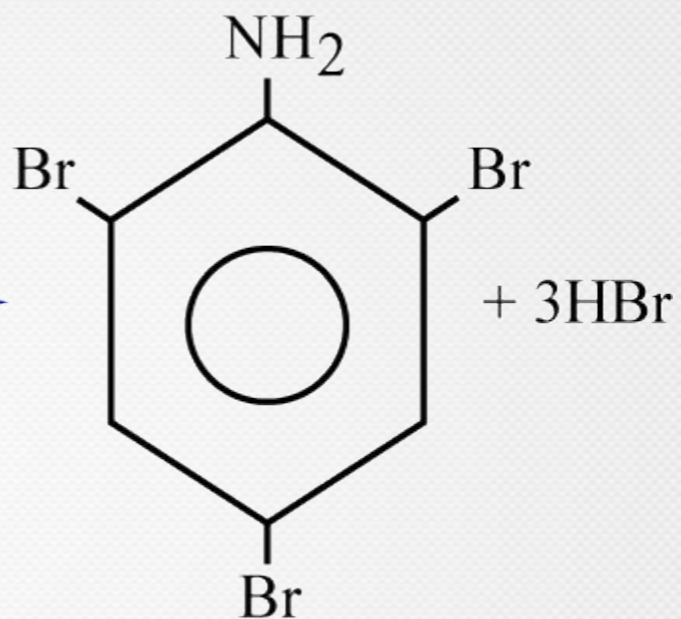
хлорид фениламмония

анилин

Хімічні властивості аніліна

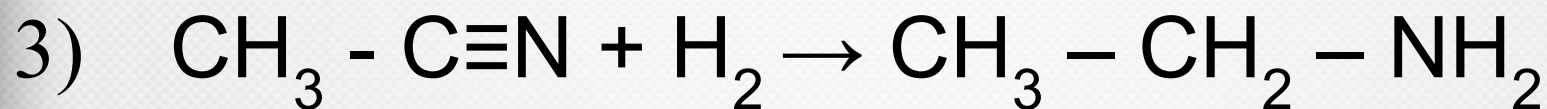
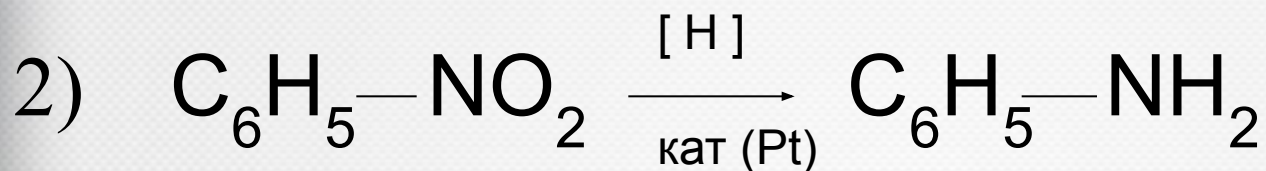
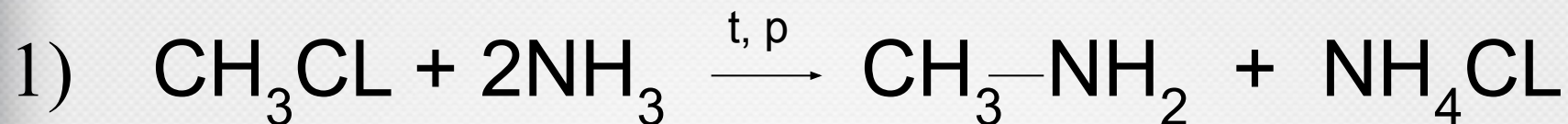


анилин



триброманилин

Способи одержання амінів



Реакція Зініна

